

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE
de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION

P.V. n° 954.110

N° 1.374.848

Classification internationale :

F 22 f

Appareil d'indication du niveau d'eau dans une chaudière.

Société dite : BARR & STROUD LIMITED résidant en Grande-Bretagne.



Demandé le 18 novembre 1963, à 15^h 59^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 31 août 1964.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 41 de 1964.)

(Demande de brevet déposée en Grande-Bretagne le 28 novembre 1962, sous le n° 44.975/1962, au nom de la demanderesse.)

La présente invention se rapporte à un appareil donnant une indication du niveau d'eau dans une chaudière.

On connaît déjà un type de réalisation d'un tel appareil permettant d'obtenir une indication visuelle du niveau d'eau, cet appareil se présentant sous forme d'un niveau en verre comportant un tube vertical relié à chaque extrémité à la chaudière de manière à communiquer librement avec l'eau contenue dans cette dernière. Le tube comporte deux parois de verre opposées ou fenêtres qui convergent latéralement l'une par rapport à l'autre de manière qu'une colonne d'eau située dans le tube ait une forme prismatique.

Deux faisceaux lumineux de couleurs différentes, à savoir un faisceau rouge et un faisceau vert, font un certain angle dans le plan horizontal et convergent sur l'une des fenêtres, à savoir la fenêtre d'entrée de lumière, de manière à traverser le tube et l'angle fait entre les faisceaux et entre les fenêtres a une valeur telle qu'on obtienne le résultat indiqué ci-après à l'autre fenêtre, à savoir la fenêtre de sortie de lumière ou voyant. Lorsque le tube contient une colonne d'eau et une couche de vapeur, les deux faisceaux traversent le voyant de manière qu'on puisse voir une colonne de lumière verte inférieure et une colonne de lumière rouge supérieure, la ligne de séparation entre les deux colonnes de lumière indiquant le niveau d'eau. Cela est dû à ce que le faisceau de lumière verte doit être réfracté par l'eau avant de pouvoir traverser le voyant alors que le faisceau de lumière rouge ne traverse le voyant que lorsqu'il n'est pas réfracté par l'eau, l'indice de réfraction de la lumière par la vapeur étant suffisamment faible pour être négligeable.

Dans des conditions de fonctionnement normal de la chaudière, les deux couleurs apparaissent dans le voyant et l'appareil est habituellement appelé « indicateur de niveau d'eau bicolore ».

Dans de grandes centrales thermiques, de telles chaudières et leurs niveaux sont disposés à une hauteur importante au-dessus de la salle de commande et les niveaux ne peuvent pas être observés directement par un opérateur placé dans cette salle, l'opération pouvant être réalisée au moyen d'un périscope dont l'ouverture de vision, est déplacée sur le voyant de l'indicateur de niveau alors que son écran d'observation est situé dans la salle de commande.

L'invention concerne notamment un appareil pour indiquer le niveau d'eau dans une chaudière, appareil comprenant en combinaison un indicateur de niveau en verre ou l'équivalent comportant une fenêtre d'entrée de lumière et une fenêtre de sortie de lumière, un dispositif de projection de lumière agencé pour projeter un faisceau lumineux sur ladite fenêtre d'entrée, les fenêtres et le dispositif de projection de lumière étant agencés et disposés de manière que le faisceau lumineux traverse ladite fenêtre d'entrée et le verre dans des conditions déterminées pour sortir de la fenêtre de sortie suivant une direction déterminée, appareil caractérisé par un dispositif de signalisation intervenant en réponse à la sortie du faisceau lumineux par la fenêtre de sortie à un niveau déterminé par le niveau d'eau dans la chaudière, appareil de montage simple et de fonctionnement sûr.

Suivant des modes de réalisation, le système de signalisation se compose d'un groupe de cellules photo-électriques disposées verticalement et réparties sur une longueur égale à la longueur de la fenêtre de sortie de lumière, ces cellules commandant un groupe correspondant de lampes électriques disposées verticalement dans un indicateur, les lampes s'allumant successivement de haut en bas à mesure que le volume occupé par la vapeur augmente, ou bien s'éteignant successivement de haut en bas à mesure que la colonne d'eau diminue, en fonction de ce que la partie du faisceau lumineux utilisée

64 2191 0 73 599 3 ◆

Prix du fascicule : 2 francs

est celle qui traverse la vapeur ou bien celle qui traverse l'eau.

Cet ensemble est disposé de manière à commander simultanément un second groupe correspondant de lampes disposées côte à côte avec celles du premier groupe, de manière que, lorsqu'une lampe du premier groupe est allumée, la lampe correspondante du second groupe est éteinte, de sorte que, dans un groupe, les lampes allumées indiquent la hauteur de la colonne de vapeur et dans l'autre groupe, les lampes allumées indiquent la hauteur de la colonne d'eau.

L'appareil fait intervenir deux faisceaux lumineux différents, faisant un certain angle entre eux et convergeant sur la fenêtre d'entrée de lumière, ainsi qu'un dispositif de signalisation comportant deux rangées verticales de cellules photo-électriques commandant des groupes séparés et correspondants de lampes, les faisceaux et les fenêtres étant disposés de manière que, lorsque le niveau en verre contient une colonne d'eau et une couche de vapeur, ainsi que cela est normalement le cas, les deux faisceaux lumineux sortent du voyant en divergeant l'un par rapport à l'autre de manière que les cellules photo-électriques des deux groupes soient excitées et que les lampes des deux groupes associés donnent des indications indépendantes du niveau d'eau et du volume occupé par la vapeur.

Dans une installation dans laquelle un périscope a déjà été installé, l'appareil selon l'invention peut être installé ultérieurement sans avoir à démonter le périscope et ce dernier peut être utilisé comme un dispositif additionnel de contrôle.

Le système de signalisation peut également comporter un dispositif émettant un signal d'alarme audible ou autre lorsque l'eau ou la vapeur s'approchent d'un niveau dangereux ou indésirable.

L'invention s'étend également aux caractéristiques résultant de la description ci-après et des dessins annexés ainsi qu'à leurs combinaisons possibles.

La description ci-après se rapporte aux dessins ci-joints représentant des exemples de l'invention, dessins dans lesquels :

La figure 1 est une vue en plan, en partie en coupe, d'une forme de réalisation d'un appareil selon l'invention;

La figure 2 est une vue latérale en perspective, correspondant à la figure 1 et dans laquelle on a éliminé le dispositif de projection de lumière;

La figure 3 représente un schéma du circuit électrique du système de signalisation;

La figure 4 est une vue en plan d'une variante correspondant à la figure 1;

La figure 5 est un schéma du circuit électrique du système de signalisation correspondant à la forme de réalisation de la figure 4;

La figure 6 est une coupe de détail de la figure 1.

Sur les figures 1 et 2, l'appareil se compose d'une

façon générale, d'un dispositif de projection de lumière installé à l'intérieur d'un carter 1, d'un niveau d'eau en verre 2 et d'un système de signalisation comportant deux unités 3, 4 constituées respectivement d'un groupe de cellules photo-électriques 5 à 14 et 15 à 24, et un indicateur visuel I portant une rangée de lampes électriques 25 à 34 commandées par les cellules 5 à 14 et une rangée similaire de lampes indicatrices 35 à 44 commandées par les cellules 15 à 24. Chaque cellule de chaque rangée commande la lampe correspondante sur l'indicateur par l'intermédiaire d'un circuit électrique représenté sur la figure 3 et qui sera décrit ultérieurement.

Le dispositif de projection de lumière se compose de deux projecteurs 45, 46 disposés côte à côte et qui sont similaires; on ne décrira d'une façon détaillée qu'un seul projecteur 45, les parties correspondantes du projecteur 46 étant désignées par les mêmes repères numériques affectés de l'indice A sur la figure 1. En référence à la figure 6, le projecteur 45 se compose d'un carter contenant une lampe électrique 47 qui émet un faisceau lumineux désigné par la ligne en trait mixte 48, ce faisceau traversant une fenêtre 49 par l'intermédiaire de réflecteurs 51, 52 avant de traverser une fenêtre colorée en vert 53. Dans le projecteur 46, la fenêtre 53A est colorée en rouge.

Le niveau d'eau en verre 2 se compose d'un tube délimité par des parois opposées 54, 55 et par des parois opposées en verre, 56, 57 qui forment une fenêtre d'entrée de lumière et une fenêtre de sortie de lumière, le tube étant en communication libre par ses extrémités supérieure et inférieure et par l'intermédiaire de tuyaux 58, 59 avec une chaudière, non représentée. Les fenêtres 56, 57 sont planes et convergentes et les parois 54, 55 sont planes et parallèles de sorte que la colonne d'eau 60 à l'intérieur du tube a une forme prismatique.

Dans le système de signalisation, les cellules photo-électriques de chaque groupe sont disposées à intervalles égaux et occupent une longueur égale à la longueur d'une fenêtre de sortie 57 du niveau d'eau en verre 2, et, dans l'indicateur I, les lampes sont espacées d'intervalles correspondants.

On va maintenant décrire le fonctionnement de l'appareil en référence aux figures 1 et 2 et on va supposer, qu'il existe dans le niveau en verre une couche de vapeur au-dessus de la colonne d'eau 60.

Les faisceaux lumineux 48 et 48A, qui sont respectivement vert et rouge, font un certain angle entre eux lorsqu'ils sortent des fenêtres 53, 53A des projecteurs 45, 46, avant de converger sur la fenêtre 56 du niveau d'eau en verre 2, chacun des faisceaux étant étroit, dirigé horizontalement et occupant verticalement la longueur de la fenêtre 53. Les faisceaux 48, 48A traversent la fenêtre 56, la colonne d'eau 60 et la couche de vapeur, avant

de sortir par la fenêtre 57. Les angles d'incidence des faisceaux 48, 48A par rapport à la fenêtre 56 et l'angle fait par les fenêtres 56, 57 sont choisis de manière que, lorsque les faisceaux traversent l'eau et la vapeur du niveau en verre, ils sont séparés dans la zone du plan d'eau existant dans le niveau et les portions supérieure et inférieure des faisceaux respectifs sont divergents de la fenêtre 57 de manière à arriver respectivement sur les cellules photo-électriques des unités 3, 4. Cela va être expliqué de façon plus détaillée dans la suite en référence à la figure 2, dans laquelle, dans un but de clarification du dessin, les faisceaux ont été représentés en traits pleins.

Sur la figure 2, les parties émergentes et divergentes des faisceaux lumineux vert et rouge 48, 48A sont représentées respectivement en R et G. La portion de faisceau R arrive sur les quatre premières cellules photo-électriques supérieures 5 à 8 de l'unité 3 de sorte que les cellules 5 à 8 sont excitées et provoquent l'allumage des quatre premières lampes supérieures correspondantes 35 à 38 du groupe de droite, tandis que les six lampes restantes 39 à 44 restent éteintes. Le groupe de lampes 35 à 44 indique le niveau de vapeur dans l'indicateur de niveau et ce groupe est désigné en outre par le repère littéral S.

La portion de faisceau G arrive sur les six dernières cellules inférieures 19 à 24 de l'unité 4 et ces cellules sont excitées de manière à provoquer l'allumage des lampes correspondantes 29 à 34, ce qui donne une indication du niveau d'eau. Le groupe des lampes de 25 à 34 est en outre désigné par le repère littéral W et dans les deux groupes, les lampes non allumées sont représentées par des hachures à la figure 2. Par conséquent, les groupes S et W donnent des indications visuelles indépendantes du niveau d'eau en fournissant la hauteur de la couche de vapeur et la longueur de la colonne d'eau.

Si le niveau d'eau baisse, la hauteur verticale de la portion de faisceau R devient plus grande et celle de la portion de faisceau G devient moins grande de sorte que, dans les unités 3 et 4, il y a plus ou moins de cellules excitées et par conséquent plus ou moins de lampes allumées respectivement dans les groupes S et W. Par exemple, si le niveau d'eau s'abaisse de manière que la portion de faisceau R excite la cellule suivante 9 et que la portion de faisceau G n'excite que les cinq cellules 20 à 24, la lampe 29 du groupe W sera éteinte et la lampe 39 du groupe S sera allumée.

La partie inférieure du faisceau rouge 48A, qui traverse la colonne d'eau 60 est réfractée de manière à passer entre les deux unités 3, 4 lorsqu'elle sort de la fenêtre 57 et elle est désignée par R_1 sur la figure 2. De façon similaire, la portion supérieure du faisceau vert 48 qui traverse la vapeur dans l'indicateur de niveau et qui n'est pas réfractée par

celle-ci ou bien qui subit une réfraction négligeable, passe également entre les unités 3, 4, les portions de faisceaux R_1 et G_1 étant contiguës au niveau d'eau qui est indiqué en L sur la figure 2. Les portions de faisceaux R_1 et G_1 ne jouent aucun rôle dans le fonctionnement de l'appareil mais, dans une installation dans laquelle un périscope a déjà été prévu, elles arrivent dans l'ouverture de vision du périscope qui est déplacée devant la fenêtre 57 de sorte que le périscope peut être également utilisé en complément à l'appareil selon l'invention. Lorsqu'il n'est pas prévu de périscope, les faisceaux n'ont pas besoin d'être colorés différemment.

La figure 4 représente une variante correspondant à la forme de réalisation de la figure 1. La seule différence avec cette dernière consiste dans le système de signalisation et seul ce dernier sera décrit, les faisceaux et les parties correspondantes de l'indicateur de niveau de la figure 1 étant désignés par des repères correspondants à ceux de la figure 1, avec adjonction de l'indice B, le dispositif de projection de lumière n'étant pas représenté.

Sur la figure 4, seul l'ensemble de cellules photo-électriques 3B est utilisé et les cellules, dont une, à savoir 5B, est représentée, sont commandées par la portion divergente RB du faisceau rouge 48AB, de la même manière que le faisceau R des figures 1 et 2. La portion divergente GB du faisceau vert 48B n'est pas utilisée et les faisceaux intermédiaires contigus G_1B et R_1B ne sont utilisés que si l'installation est équipée d'un périscope. En réalité, s'il n'y a pas de périscope, seul le faisceau 48AB est nécessaire et il n'a pas besoin de présenter une coloration particulière.

Un circuit électrique tel que celui de la figure 5 assure la liaison de chaque cellule photo-électrique et des lampes des groupes SB et WB de l'indicateur IB, de sorte que, lorsqu'une lampe d'un groupe est allumée, sa lampe correspondante dans l'autre groupe soit éteinte.

Ainsi, si par exemple le faisceau RB n'excite que la cellule la plus haute 5B, la lampe 35B du groupe 5B est allumée et la lampe 25B du groupe WB est éteinte. Egalement, toutes les autres lampes du groupe SB seront éteintes et toutes celles du groupe WB allumées. Pour l'objet de l'invention, un groupe de lampes suffit.

Le circuit représenté à la figure 3 va maintenant être décrit en référence à la cellule 5 et à la lampe 35 représentées à la figure 1. Dans le circuit, les repères 61 et 62 désignent les conducteurs d'alimentation principaux, le repère 5, la cellule photo-électrique, le repère 63 une résistance, le repère 35 la lampe indicatrice et le repère 64 un transistor. Le transistor 64 est un dispositif à poursuite d'émission, la lampe 35 constituant la charge d'émetteur. La polarisation de la base du transis-

tor 64 est déterminée par l'éclairement de la cellule 5. Lorsque la cellule 5 est dans l'ombre, le transistor 64 est presque bloqué alors que, lorsque la cellule 5 est éclairée, le transistor 64 est conducteur et la lampe 35 s'éclaire.

Le circuit représenté à la figure 5 va maintenant être décrit en référence à la cellule 5B et aux lampes 25B et 35B de la figure 1.

Le circuit se compose de la cellule photo-conductrice 5B, d'un amplificateur de courant continu et d'un circuit bistable 64.

L'amplificateur 65 comprend un transistor 66 à émetteur relié à la masse et comportant une charge de collecteur 67, sa polarisation étant assurée par un diviseur de tension qui comprend la cellule 5B branchée en série avec une résistance variable 68 entre une borne d'alimentation négative 69 et une borne de masse 70.

Le circuit bistable 64 est branché entre les bornes 69 et 70 et comprend des transistors 71 et 72 dont les charges de collecteur comprennent respectivement les lampes 35B et 25B, son entrée étant reliée au collecteur du transistor 66.

Lorsque l'appareil est en service, une variation de l'intensité de la lumière tombant sur la cellule 5B engendre une variation de la tension de collecteur du transistor 66. Lorsque la cellule 5B est dans l'ombre, la tension de collecteur du transistor 66 est presque celle de la borne 69, le transistor 71 est totalement conducteur et le transistor 72 est bloqué. Une augmentation de l'éclairement de la cellule 5B provoque une réduction de la tension de collecteur du transistor 66. Lorsque l'éclairement est suffisamment intense pour réduire la tension de base à une valeur inférieure à la tension d'émetteur du transistor 71, le transistor 71 se bloque alors que le transistor 72 devient conducteur sous l'effet de la réaction de régénération. Le niveau d'éclairement pour lequel se produit le changement d'état du circuit bistable 64 peut être commandé par une résistance variable 68.

Le système de signalisation peut comporter un dispositif pour émettre un signal d'alarme, notamment un signal acoustique, lorsque l'eau ou la vapeur se rapprochent d'un niveau dangereux et à éviter.

Bien que l'invention ait été décrite en référence à une chaudière à eau, il va de soi qu'elle est applicable également à d'autres récipients contenant d'autres liquides.

Bien que l'appareil selon l'invention puisse être utilisé dans des installations ne comportant pas de périscope, il est avantageux d'utiliser l'appareil avec un périscope, l'un complétant l'autre. Dans ce cas, l'appareil est utilisé normalement et le périscope est employé seulement comme moyen de contrôle additionnel en cas de nécessité ou de convenance. Le périscope présente l'avantage qu'il permet une vision directe de l'indicateur en verre mais, dans certains

cas et par suite de la présence d'obstacles inévitables, il peut être impossible de disposer l'écran de vision du périscope à l'endroit le plus approprié, tandis que l'indicateur selon l'invention peut être installé sans difficulté.

Il est bien évident que l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation ci-dessus décrits et représentés et à partir desquels on pourra prévoir d'autres formes et d'autres modes de réalisation sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

RÉSUMÉ

L'invention s'étend notamment aux caractéristiques ci-après et à leurs combinaisons possibles.

1° Appareil pour indiquer le niveau d'eau dans une chaudière, appareil comprenant en combinaison un indicateur de niveau en verre ou l'équivalent comportant une fenêtre d'entrée de lumière et une fenêtre de sortie de lumière, un dispositif de projection de lumière agencé pour projeter un faisceau lumineux sur ladite fenêtre d'entrée, les fenêtres et le dispositif de projection de lumière étant agencés et disposés de manière que le faisceau lumineux traverse ladite fenêtre d'entrée et le verre dans des conditions déterminées pour sortir de la fenêtre de sortie suivant une direction déterminée, appareil caractérisé par un dispositif de signalisation intervenant en réponse à la sortie du faisceau lumineux par la fenêtre de sortie à un niveau déterminé par le niveau d'eau dans la chaudière, appareil de montage simple et de fonctionnement sûr.

2° Le dispositif de projection de lumière et les fenêtres sont disposés de manière que le faisceau sorte de la fenêtre de sortie dans une direction déterminée seulement au-dessus du niveau d'eau dans l'indicateur en verre.

3° Le dispositif de signalisation comprend une cellule photo-électrique reliée électriquement à une lampe indicatrice, la disposition étant telle que, lorsque la cellule est excitée par le faisceau lumineux, la lampe soit allumée.

4° Ledit circuit comprend une seconde lampe indicatrice placée à côté de la première lampe, le circuit étant agencé de manière que, lorsque la première lampe est allumée en indiquant qu'il n'y a pas d'eau dans le tube de verre à ce niveau, la seconde lampe est éteinte alors que, lorsque la seconde lampe est allumée en indiquant qu'il y a de l'eau à ce niveau, la première lampe est éteinte.

5° L'appareil comporte un groupe de cellules photo-électriques espacées les unes des autres à différents niveaux en occupant une longueur essentiellement égale à celle de la fenêtre de sortie de lumière, ainsi qu'un groupe correspondant de lampes indicatrices.

6° L'appareil comporte des groupes de cellules photo-électriques réparties à des niveaux différents et occupant une longueur essentiellement égale à la

longueur de la fenêtre de sortie de lumière, ainsi que des groupes correspondants de premières et secondes lampes indicatrices.

7° Le dispositif de projection de lumière est agencé pour projeter deux faisceaux lumineux convergents sur ladite fenêtre d'entrée, ce dispositif et les fenêtres étant disposés de manière que, lorsqu'un faisceau traverse l'eau se trouvant dans le tube de verre, il sorte de la fenêtre de sortie dans une direction déterminée et que, lorsque l'autre faisceau ne traverse pas l'eau se trouvant dans le tube de verre, il sorte de la fenêtre de sortie dans une seconde direction déterminée, et le système de signalisation comprend deux circuits électriques comportant chacun une cellule photo-électrique et une lampe indicatrice, une cellule étant disposée pour être excitée par un faisceau sortant et l'autre cellule étant disposée de façon à être excitée par l'autre faisceau sortant.

8° Pour les faisceaux lumineux émergents, il est prévu deux groupes séparés de cellules photo-électriques, les cellules de chaque groupe étant réparties

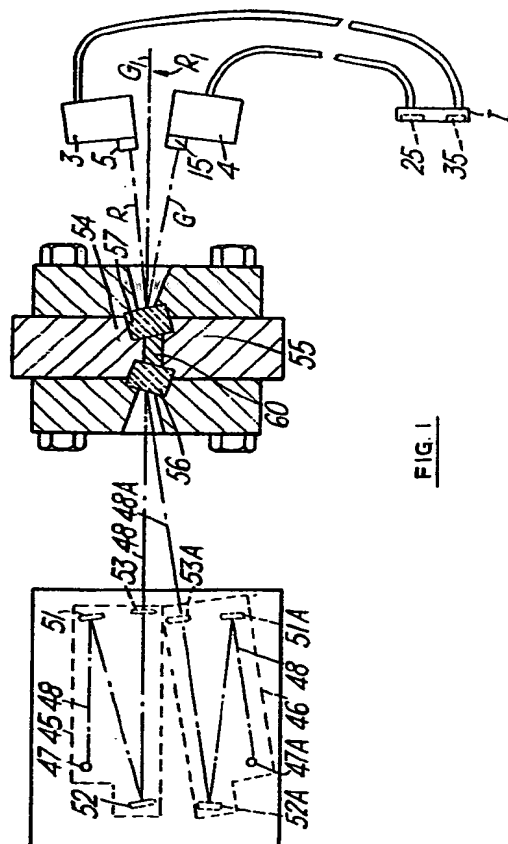
à des niveaux différents et occupant une longueur essentiellement égale à la longueur de la fenêtre de sortie, ainsi que deux groupes séparés de lampes indicatrices correspondant à chaque groupe de cellules.

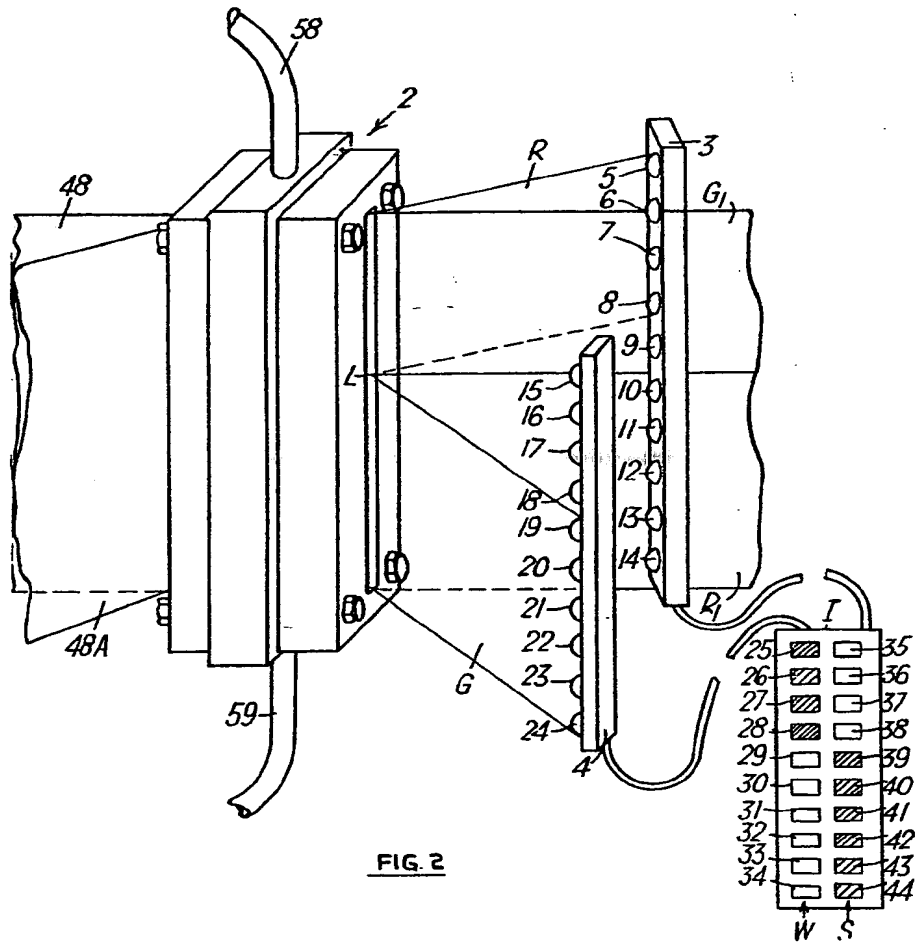
9° Le dispositif de projection de lumière est agencé pour projeter deux faisceaux lumineux de couleurs différentes qui convergent sur la fenêtre d'entrée, le dispositif et les fenêtres étant agencés et disposés de manière que, lorsqu'un faisceau traverse l'eau du tube de verre et l'autre non, des portions des faisceaux sortent en divergeant de la fenêtre de sortie tandis que les parties restantes des faisceaux sortent entre les parties de faisceaux divergentes et un périscope à l'aide duquel peuvent être observées lesdites portions de faisceaux restantes qui sont contiguës au niveau d'eau.

Société dite : BARR & STROUD LIMITED

Par procuration :

BERT & DE KERAVENANT





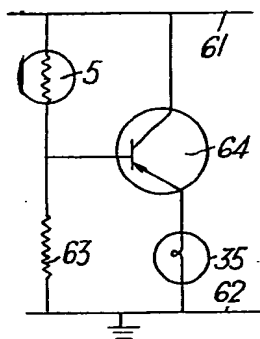


FIG. 3

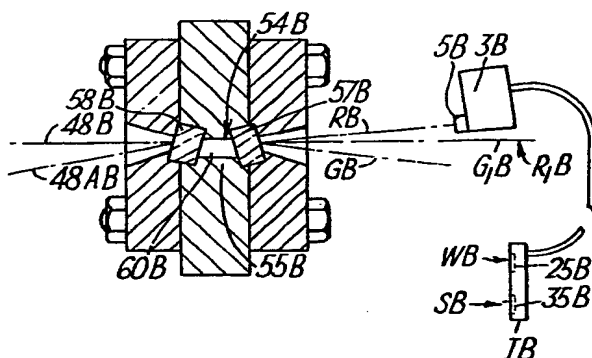


FIG. 4

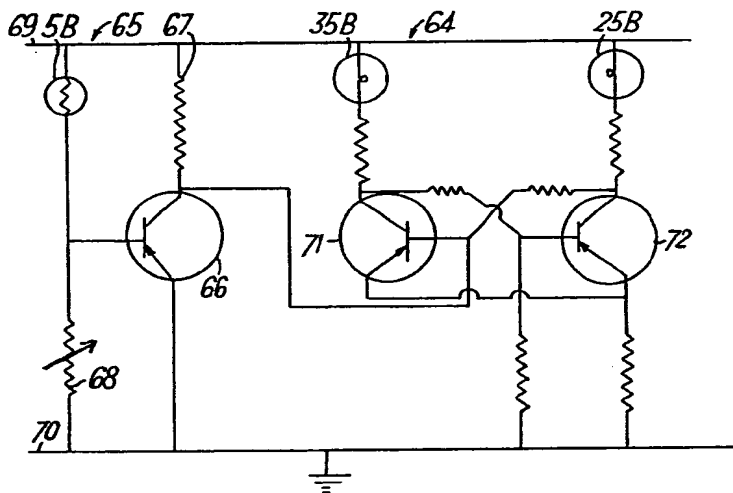


FIG. 5

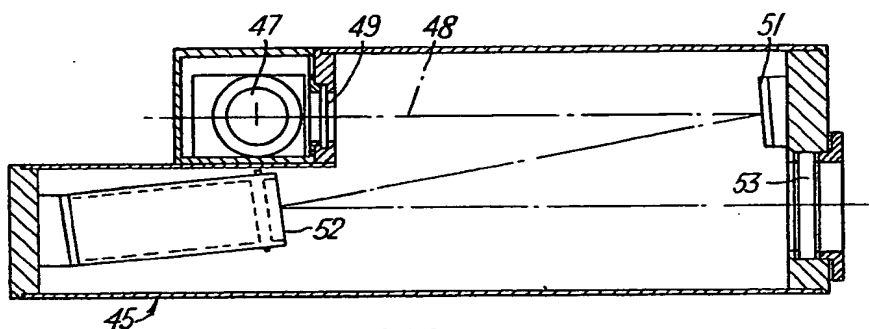


FIG. 6